

CIRCULANDO CONHECIMENTO: UMA FORMA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

CIRCULANDO CONOCIMIENTOS: UNA FORMA DIDÁCTICA DE ENSEÑAR EL SISTEMA CARDIOVASCULAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA.

Marina Macedo, Beatriz Dias Paião, Isabelli dos Santos Martins, Isadora Koritar
Barbosa, Maria Eduarda Camargo Lima, Rafael Rodrigues e Sarah da Silva
Oliveira

RESUMO

O nosso projeto consiste na representação do Sistema Cardiovascular, feito de forma didática, cuja finalidade é tornar o aprendizado mais envolvente e interativo, promovendo a compreensão mais profunda da anatomia e fisiologia do Sistema Humano. A partir dessa ideia, tivemos essa iniciativa, pois o Sistema Cardiovascular é um tema bastante complexo de se entender devido a sua anatomia e fisiologia detalhada do coração, vasos sanguíneos e sangue. Claro que com este modelo, acreditamos que seja possível compreender de maneira mais simples o funcionamento desse sistema.

- **Palavras chave:** Sistema Cardiovascular, modelo didático, anatomia.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

Modalidade: Relato de experiência pedagógica.

RESUMEN

Nuestro proyecto consiste en una representación del Sistema Cardiovascular, realizada de forma didáctica, cuyo propósito es hacer el aprendizaje sobre él más atractivo e interactivo, promoviendo una comprensión más profunda de la anatomía y fisiología del Sistema Humano. Con base en esta idea tuvimos esta iniciativa porque el Sistema Cardiovascular es un tema muy complejo de entender debido a su anatomía y fisiología detallada del corazón, los vasos sanguíneos y la sangre. Sin embargo, con este modelo creemos que es posible entender de una forma más sencilla cómo funciona este sistema.

- **Palabras clave:** Sistema Cardiovascular, modelo de enseñanza, anatomía.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didáticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

Modalidad: Informe de experiencia pedagógica.

INTRODUÇÃO

No contexto de estarmos inseridos em uma escola de educação básica, observamos diariamente a necessidade da implementação de novas metodologias de ensino que favoreçam à interação e à ludicidade dos estudantes com os conteúdos abordados. Desta forma, os recursos didáticos propiciam o processo de ensino-aprendizagem, colaborando com o valor pedagógico do professor e com a assimilação dos alunos (SILVA *et al*, 2021).

Sendo assim, nota-se a importância da utilização de recursos que fomentem a projeção e a compreensão dos temas, principalmente, na temática da anatomia humana, diminuindo o subjetivismo e aumentando a percepção crítica dos estudantes sobre o tema (SILVA *et al*, 2021).

Nas salas de aula, os materiais didáticos podem favorecer à aquisição de conhecimento, dando suporte físico através do qual os estudantes poderão explorar e experimentar. São meios de auxiliar os professores a resolverem problemas concretos nas diferentes fases do processo de ensino e aprendizagem. Tais modelos ainda podem servir como orientadores e guias, exemplificando conteúdos, muitas vezes, incompreendidos (BOTAS e MOREIRA, 2013).

De acordo com Zabala (1998), há 3 etapas a serem cumpridas no processo de construção de um material didático, sendo elas: intervenção (relacionado aos diferentes campos de intervenção), intencionalidade (atrelar os materiais com sua função e propósito) e conteúdo (materiais relacionados aos temas a serem estudados).

O projeto a seguir retrata um trabalho pedagógico realizado pelos alunos do Ensino Médio Estendido do Colégio Cunha Carvalho (instituição privada de ensino), situado na cidade Osasco, São Paulo, com a assistência da orientadora e professora Marina Macedo. A ideia surgiu a partir da dificuldade do sistema educacional brasileiro das escolas com baixa infraestrutura de representar o corpo humano, principalmente o sistema cardiovascular e seu funcionamento, já que é um dos sistemas mais complexos de serem ensinados e compreendidos.

O sistema cardiovascular, também conhecido como sistema circulatório, é composto pelo coração, vasos sanguíneos e sangue. Ele é responsável por transportar sangue rico em oxigênio e nutrientes para as células do corpo e remover dióxido de carbono e outros produtos metabólicos (LOPES e ROSSO, 2013).

O coração é um órgão muscular, considerado relativamente pequeno, tem o tamanho de uma mão adulta fechada, o peso varia entre 250 g e 300 g em adultos. Está localizado sobre o diafragma e posiciona-se sob o esterno (osso do tórax), no interior do mediastino (linha média da cavidade torácica) e entre os pulmões. A sua função é bombear o sangue para as diferentes partes do corpo, sendo essencial para que os nutrientes e o oxigênio atinjam as células e para que os resíduos do metabolismo sejam transportados até as localidades adequadas para a sua eliminação (LOPES e ROSSO, 2013).

Quanto ao sistema circulatório, os conceitos de difusão, como um dos principais mecanismos de troca de materiais por meio dos capilares, são pouco compreendidos, dificultando a compreensão do seu papel.

(FERNANDES e ARMINDA, 2014).

As artérias transportam o sangue rico em oxigênio do coração para o resto do corpo, enquanto as veias transportam o sangue pobre em oxigênio dos tecidos de volta para o coração. As veias pulmonares são exceções a essa regra, pois transportam sangue rico em oxigênio dos pulmões de volta para o coração (FERNANDES e ARMINDA, 2014).

Esse sistema é fundamental para a manutenção da homeostase (estado de equilíbrio interno do corpo, em que as condições físicas e químicas são mantidas dentro de limites estáveis, apesar das mudanças no ambiente externo) do corpo e é afetado por muitos fatores, incluindo dieta, exercício, estresse e doenças. O conhecimento sobre o sistema cardiovascular é fundamental para a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, que podem ser fatais. (FERNANDES e ARMINDA, 2014).

Após toda a leitura, identificamos a dificuldade que há ao tentar ensinar o sistema cardiovascular em específico, notando a falta e a necessidade de um modelo didático não muito **oneroso** para facilitar o ensino, tanto **nos** anos fundamentais quanto no ensino médio. Assim, ter um modelo prático e fácil para compreensão deste assunto, que traz tanta dificuldade para os professores para ensinar e aos alunos para entenderem, é primordial.

OBJETIVOS E QUESTÃO PROBLEMA

A escolha do tema direcionada ao Sistema Cardiovascular tem como propósito facilitar o processo de ensino e aprendizagem de alunos de forma didática, com a

finalidade de que eles apliquem seus conhecimentos teóricos de forma prática, a fim de facilitar a compreensão e retenção de informações sobre o assunto.

Outrossim, é importante ressaltar que o estudo através das aulas práticas é mais envolvente e interessante. Nesse sentido, os alunos participam ativamente do estudo ao invés de apenas receber informações de forma apática. Desta forma, tornando o processo de aprendizado mais agradável, aumentando o envolvimento e a permanência do conhecimento.

A partir desta ideia, nosso trabalho tem como objetivo trazer de forma didática, uma representação do Sistema Cardiovascular, a fim de facilitar o entendimento e a compreensão do assunto. Assim, o aluno construirá o conhecimento específico sobre o tema, a aplicação de conceitos, a experimentação e o desenvolvimento de habilidades práticas.

MATERIAIS E METODOLOGIA

Lista de materiais:

- Torso de manequim feminino;
- Ferro de solda;
- 1 Lixa para parede de gramatura 080 (quantidade varia dependendo do projeto);
- 1 Bucha vegetal grande;
- 13 Abraçadeiras de nylon de 300 x 3,7 mm;
- 2 Pacotes de massa para biscuit de 80g na coloração bege;
- 1m de mangueira de aquário transparente;
- 1m TNT vermelho;
- Papelão grande fino;
- 2 potes circulares fundos;
- 2 bombas de aquário;
- Água;
- 1 unidade pequena de corante alimentício azul e vermelho (cada);
- Régua de 30cm;
- Tesoura;
- Estilete;
- Tubo de cola quente grossa;
- 1 Pistola de cola quente;

- Fita crepe;
- Fita durex;
- 3 corações suínos;
- Bisturi;
- Faca;
- 1 Pote de tinta acrílica (Cor-de-rosa, vermelho e branco);
- 1 Caneta permanente azul;
- Barbante branco;
- Espátula de ferro;
- Fita métrica;
- Folha Sulfite A4;
- Caneta ou lápis.

Segue abaixo uma pesquisa realizada para a aquisição de produtos que normalmente não estão disponíveis na escola. Fizemos esse acréscimo em nossa lista de materiais, pois gostaríamos de ressaltar que foi um projeto de baixo custo (tabela 1).

Materiais	Custo
Torso de manequim feminino	R\$ 32,00
Lixa para parede de gramatura 080	R\$ 2,00
Bucha vegetal grande	R\$ 15,00
Abraçadeiras de nylon de 300 x 3,7 mm	R\$ 12,00
Pacote de massa para biscuit de 80g na coloração bege	R\$ 5,00
1m de mangueira de aquário transparente	R\$ 11,00
1m TNT vermelho	R\$ 3,00
potes circulares fundos	R\$ 8,00
bomba de aquário	R\$ 20,00
corante alimentício azul	R\$ 3,00
corante alimentício vermelho	R\$ 3,00
purpurina	R\$ 2,00
Pote de tinta acrílica	R\$ 15,00
TOTAL:	R\$ 131,00

tabela 1: materiais adquiridos para produção do projeto e valores de compra dos mesmos.

Metodologia

A princípio, visitamos a FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia), do ano de 2023 (Foto 1), com o objetivo de nos familiarizarmos com o ambiente de estudo e pesquisa científica. Em seguida, juntamente com a orientadora e professora Marina, iniciamos o processo de dissecação do coração bovino (com a temática do projeto já previamente debatida e escolhida, como apontaram as discussões apresentadas acima), a fim de compreender a anatomia cardíaca.

Após essa etapa, com a produção em folha sulfite, desenhamos e esquematizamos modelos com as ideias de cada participante sobre o projeto. Em seguida, começamos a confecção com a marcação do busto feminino e calculamos as medidas necessárias para a inserção dos pontos a serem cortados. Desta maneira, utilizamos do ferro de solda para abrir pequenos buracos, facilitar a entrada da faca e assim conseguimos cortar a porção do torso necessária para a melhor visualização do sistema. Foram feitas duas aberturas, a primeira na parte superior frontal e a segunda na região inferior dorsal. A partir deste distanciamento, lixamos as regiões que continham relevo, a fim de torná-las lisas, buscando uma questão estética mais agradável e maior segurança (foto 2).



Foto 1: Visita a Febrace

Em primeira instância, pensamos em produzir um modelo do coração utilizando uma impressora 3D, entretanto, ocorreram imprevistos que resultaram em uma proposta mais acessível, sendo essa o uso do biscuit. Após isso ocorreu a elaboração da estrutura do coração e a coloração deste (foto 3). De acordo com dessecação, tiramos as medidas do original e as usamos como base para a construção do modelo, assim este seria representado com sua dimensão próxima à real, sendo essa de cerca de 12cm de altura e 6cm de largura.



Foto 2: Construção do modelo didático.



Foto 3: Modelo didático do coração humano.

Posteriormente, partimos para o desenvolvimento das veias representadas pela cor azul e as artérias, vermelhas, por meio de mangueiras transparentes que representam a circulação do sangue no sistema (foto 4). Vale ressaltar que fora feito um teste com mangueiras amareladas que já existiam em nossa escola, antes de finalizarmos com as mangueiras transparentes de fato.

A fim de representar e estruturar o modelo, realizamos um fundo com papelão, forramos com TNT vermelho simbolizando o tecido muscular na parte posterior. Além disso, foi necessário fazer uma base e estruturas de suporte para comportar as demais partes do sistema que iríamos acrescentar em nosso modelo final. Dessa maneira, prosseguimos para a construção do pulmão, com o uso de uma esponja vegetal grande.

Ao cortamos ao meio, alongamos os furos já existentes para a passagem das veias, artérias e cortamos as extremidades para familiarizar com o formato do órgão. Além disso, mergulhamos as esponjas em água com corante vermelho, para que não ficassem plenamente amarelas. Após o fim da estrutura principal (coração, veias, artérias e pulmão) realizamos o teste com as bombas de aquário e a água colorida (representando o sangue) para observar o processo de circulação.



Foto 4: Construção do coração, veias, artérias.

Nos retoques finais, medimos e cortamos a mangueira de acordo com as extremidades do busto e do local onde estão localizados os recipientes que servirão como reservatórios de água para o funcionamento da bomba, sendo um com a água azul e outro, vermelha. Finalizamos com a colagem das abraçadeiras, que representam as costelas, e assim o término do processo de construção do nosso modelo didático (foto 5).



Foto 5: Modelo didático finalizado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No resultado final, o grupo inteiro ficou orgulhoso, pois foi bem pensado e demorado. Diferente do que imaginamos no início, ele sofreu algumas modificações com o tempo para atingir a sua forma final, com várias adaptações e descarte de ideias. Tivemos vários testes, os quais tínhamos que ver se o movimento da circulação funcionaria e estaria bem visível para a compreensão de estudantes que possivelmente poderiam recriar o modelo didático e até mesmo a compreensão em outras ocasiões.

Nas primeiras ideias, pensamos em colocar uma dobradiça para ficar mais bonito visualmente, porém, logo a descartamos e o grupo entrou em um consenso de substituí-la por abraçadeiras assim representando já as costelas e dando uma melhor forma de interpretação para o aluno/observador, fazendo-o entender que os órgãos não flutuam no nosso corpo e sim ficam presos na caixa torácica.

Para a construção final de tudo, analisamos várias imagens, fazendo o mais fielmente que conseguimos a fim de não complicar a interpretação. Uma das outras adaptações que fizemos perto do final, foi cobrir o fundo do manequim de TNT vermelho, para melhorar visualmente o trabalho.

O trabalho não ficou igual imaginamos por conta das mudanças e de contratempos que tivemos, porém, conseguimos alcançar o objetivo esperado e ele funciona da mesma

forma que queríamos apresentá-lo, mostrando exatamente como se movimentaria o sistema cardiovascular, de forma simples e compreensiva.

À luz do artigo escrito por Thiago Henrique S. dos Santos Gomes e Débora de Aguiar Lage, estudantes da Escola Técnica Estadual Ferreira Viana (Faetec) do Rio de Janeiro - 2022, *“O ensino de biologia precisa, sobretudo, se orientar no desenvolvimento de competências que permitam ao aluno não somente lidar com as informações, mas também compreendê-las”*, contudo, com o passar dos anos, a falta de interesse por parte dos alunos por conta da extensa composição curricular tem crescido bastante. Por isso, segundo eles, torna-se de extrema importância a criação de métodos didáticos como o nosso, por exemplo. Sendo assim, a junção da explicação e da aprendizagem mecânica ajuda mais ainda no entendimento dos alunos.

Segundo Larentis, Malacarne e Sereia (2010), usar os modelos didáticos permite que os alunos analisem, observem, construam com suas próprias mãos, para criarem os seus próprios repertórios de imagens mentais sobre um conteúdo que seria meramente imaginário ou apenas visto por imagens. Como existem muitos modelos disponíveis para comprar, desde os simples até os mais complexos, é complicado para algumas escolas ou até mesmo faculdades que não possuem muita infraestrutura e muita renda adquiri-los, por isso é de extrema importância o incentivo a criação de modelos didáticos feito por alunos para alunos.

Em suma, torna-se notório que a criação de projetos assim é de extrema importância e a necessidade de se adaptar na forma de dar aula e explicar sobre a fisiologia humana vem aumentando com o passar dos anos. Com o nosso resultado final, acreditamos que o objetivo foi alcançado e ele está pronto para ser aplicado em salas de aulas, para os públicos de todas as idades que estejam apenas engajados e comprometidos a aprender sobre o sistema cardiovascular humano.

CONCLUSÕES

Nós fizemos uma recriação do coração e os órgãos ao lado dele, como os pulmões, as costelas e o sangue, o que nos trouxe a fazer essa maquete foi a questão de melhor explicar como o sistema cardiovascular funciona. Visualizamos esse trabalho como algo positivo, porque não só pode ajudar um estudante a entender melhor biologia do corpo, mas também como despertar o interesse em uma aprendizagem mais significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de, and Maria Arminda Pedrosa. "Ensinar ciências na perspectiva da sustentabilidade: barreiras e dificuldades reveladas por professores de biologia em formação." *Educar em Revista* (2014): 305-318.

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática: Um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, p. 253-286, 2013.

LARENTIS¹, C.; MALACARNE, T. J.; SEREIA, D. A.. A importância dos modelos didáticos no ensino de ciências nas séries do ensino fundamental. 2010.

LOPES, Sônia e ROSSO, Sergio. *Bio. Manual do professor*. 2. ed. v. 2. São Paulo: Saraiva, 2013.

S dos Santos Gomes, Thiago Henrique, and Débora de Aguiar Lage. "Modelos didáticos como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem do sistema cardiovascular dos vertebrados." *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 21.3 (2022).

SILVA, Tatiano Gomes da; SILVA, Taciane Laiane Gomes da; SILVA, Thaylane Gomes da. Utilização de modelos didáticos no ensino da anatomia humana da educação básica ao ensino superior. *Id on Line Rev. Psic.*, Outubro/2021, vol.15, n.57, p. 896-906, ISSN: 1981-1179.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa** Porto Alegre: Artmed, 1998.